

## De waarde van de bepaling van de colloïd osmotische druk op de intensive care

M. TRESKES<sup>1,3</sup>, J. L. P. VAN DUIJNHOFEN<sup>1</sup> en B. SPEELBERG<sup>2</sup>

De colloïd osmotische druk (COD) van het serum is van belang voor het inschatten van het risico op longoedeem. Bij 60 beademde intensive care patiënten is gekeken naar de noodzaak van een COD-meting naast een albumine en/of totaal eiwit meting in serum. De COD bleek goed te correleren met albumine en/of totaal eiwit. Alleen bij gebruik van colloïdale oplossingen op polysaccharide basis (b.v. eloHAES) correleert de COD niet met albumine en/of totaal eiwit en is de meting van de COD absoluut noodzakelijk voor de inschatting van het risico op longoedeem.

*Trefwoorden: colloïd osmotische druk; COD; totaal eiwit; albumine*

Perfusie van de weefsels is mogelijk dankzij het samenspel van bloeddruk en colloïd osmotische druk (COD). De vaatwand is grotendeels impermeabel voor (grote) eiwitten. De eiwitten in de circulatie alsmede de daarbij vastgehouden ionen trekken water de circulatie in terwijl de bloeddruk water uit de circulatie dwingt. Aan de arteriële zijde overstijgt de bloeddruk de COD, aan de veneuze zijde is dit omgekeerd (Wet van Starling) (1). De waarde van de COD is te benaderen door berekening uit de concentratie van totaal eiwit (TE) of m.b.v. albumine (A) en globuline (G = TE-A). Bekend zijn de formules van Landis en Pappenheimer:

$$\text{COD} = 2,1 \text{ TE} + 0,16 \text{ TE}^2 + 0,009 \text{ TE}^3$$

$$\text{COD} = 2,8 \text{ A} + 0,16 \text{ A}^2 + 0,12 \text{ A}^3 + 1,6 \text{ G} + 0,15 \text{ G}^2 + 0,006 \text{ G}^3 \quad (\text{TE, A en G in mg/dl})$$

Sindsdien zijn meerdere empirische formules op soortgelijke wijze afgeleid (2).

Albumine is (bij normale fysiologie) het voornaamste colloïd in de circulatie. Op basis van gewicht bestaat ca. 60% van het totaal eiwit uit albumine maar op molaire basis is dat ca. 80%. Albumine verlies (b.v. als gevolg van bloeding, nefrotisch syndroom e.a.), verminderde albumine synthese (b.v. als gevolg van levercirrhose of een acuut fase proces) en verhoogde vaatwandpermeabiliteit (b.v. als gevolg van sepsis) geven een verlaagd serum albumine en dus een ver-

laagde COD. Een COD kleiner dan 12,5 mmHg is geassocieerd met een verhoogd risico op longoedeem (3). Bij sterk verlaagde COD-waarden in plasma is toediening van colloïden geïndiceerd. Afhankelijk van de oorzaak kan gekozen worden voor humaan albumine (met name bij albumine verlies), gelatines, dextranen of de recent ter beschikking gekomen zetmeeloplossingen (met name bij verhoogde vaatwandpermeabiliteit) (4).

Bij beademde intensive care patiënten is de waarde van de COD-bepaling onderzocht, naast de bepaling van albumine en totaal eiwit bij gebruik van cristalloïden en bij gebruik van zetmeeloplossingen.

### METHODEN

Gedurende drie maanden werd tweemaal per week totaal eiwit, albumine en COD bepaald in serum van beademde intensive care patiënten (60 patiënten, 111 monsters). Patiënten met een sterk verlaagde COD (4 patiënten, 11 monsters) werden behandeld met eloHAES (200 kD, Fresenius, Den Bosch).

Albumine (Broomcresolgroen methode, Bayer) en totaal eiwit (biureet methode, Bayer) werden bepaald m.b.v. een Axon random access analyzer (Bayer, Mijdrecht). De COD werd gemeten m.b.v. een Wescor 4100 colloïd osmometer met standaard membraan (30 kD cut off; Stam Instrumenten, Eerbeek).

### RESULTATEN

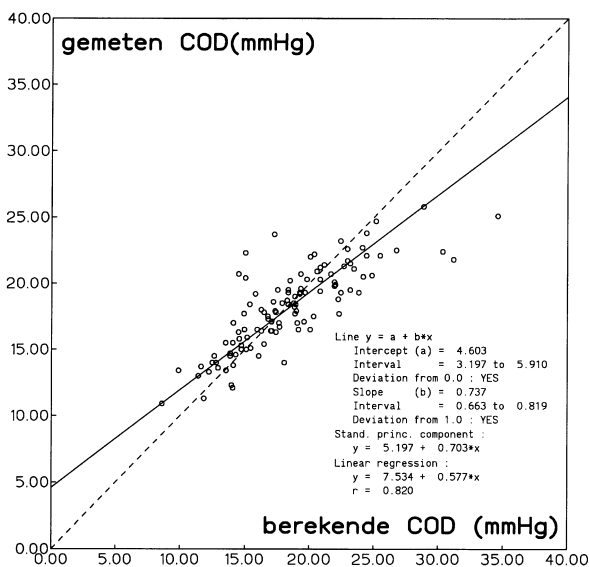
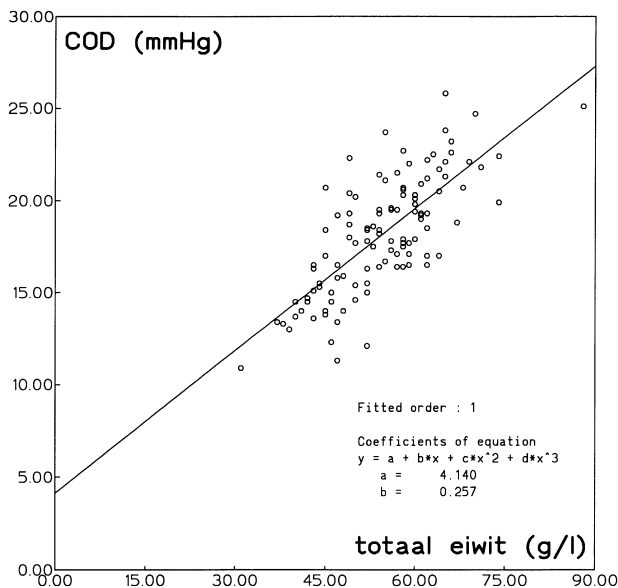
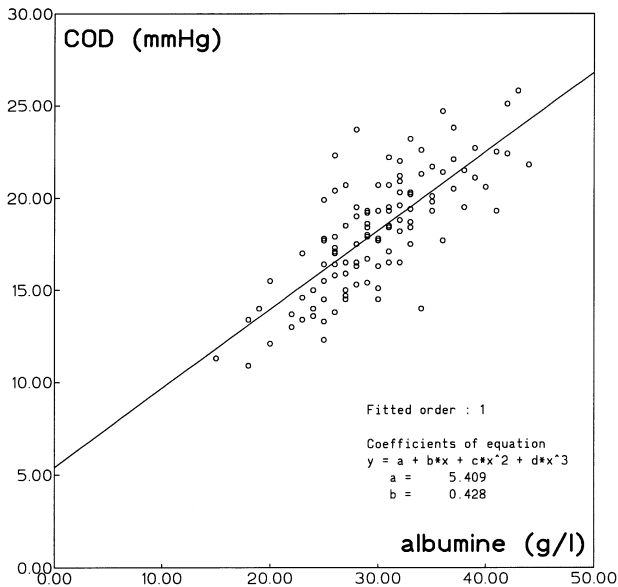
In 60 patiënten (111 monsters) die niet zijn behandeld met op polysacchariden gebaseerde colloïden, correleert de COD redelijk goed met totaal eiwit, albumine en de berekende COD op basis van albumine en globuline (totaal eiwit - albumine) volgens Landis & Pappenheimer. (figuur 1). 4 patiënten (11 monsters) met een zeer laag totaal eiwit en albumine in het serum werden behandeld met eloHAES. Er is een duidelijke en consistente toename waar te nemen van de gemeten COD ten opzichte van de berekende COD (een "COD-gap" van gemiddeld 8,4 mmHg; tabel 1).

### DISCUSSIE

Bij het bestrijden van shock heeft men de beschikking over cristalloïden (m.n. fysiologisch zout) en colloïdale oplossingen (geloplasma, eloHAES e.d.). Welke keuze men maakt hangt af van het klinische beeld en de biochemische waarden. Het ontstaan van longoedeem hangt samen met de COD van het plasma, de bloeddruk en de vaatwand-

*Klinisch chemisch & hematologisch laboratorium<sup>1</sup> en Intensive care afdeling<sup>2</sup>, St. Elisabeth Ziekenhuis, Tilburg.*

Correspondentie: Dr. M. Treskes, Klinisch Chemisch Laboratorium, Onze Lieve Vrouwe Gasthuis, Postbus 95500, 1090 HM Amsterdam.  
Ingekomen: 23.06.95



**Figuur 1.** Correlatie van de gemeten COD met albumine(a), totaal eiwit(b) en berekende COD(c); N = 111.

**Tabel 1.** De berekende COD op basis van totaal eiwit en albumine, de gemeten COD en de "COD-gap" (de bijdrage van eloHAES aan de COD)

Monster	albumine g/l	totaal eiwit g/l	berekende COD* mmHg	gemeten COD mmHg	COD gap mmHg
I.1	10	34	7,7	21,2	13,5
II.1	16	45	10,8	18,2	7,4
II.2	17	45	12,4	15,7	3,3
III.1	14	25	6,8	15,2	8,4
III.2	14	26	6,9	15,4	8,5
III.3	13	25	6,7	16,8	10,1
III.4	16	35	9,5	16,8	7,3
III.5	18	38	10,4	17,2	6,8
IV.1	13	29	7,7	15,4	7,7
IV.2	12	28	7,4	17,1	9,7
IV.3	11	28	7,3	17,0	9,7
Gem ± SD					8,4 ± 2,5

\*:  $COD = 2,8A + 0,16 A^2 + 0,12A^3 + 1,6G + 0,15G^2 + 0,006G^3$  (A en G in mg/dl)

permeabiliteit (1). De gemeten COD blijkt bij het gebruik van cristalloïden en niet al te lage totaal eiwit gehalten goed te correleren met het albumine en/of totaal eiwit gehalte van het serum (figuur 1). In deze gevallen is in het algemeen een (geautomatiseerde) meting van albumine en/of totaal eiwit voldoende voor een berekening van de COD en dus een inschatting van het risico op longoedeem. Dit komt overeen met eerdere bevindingen (3,5).

Zetmeel-oplossingen zijn ten opzichte van humaan albumine goedkoop, virusveilig en, vanwege hun hoge gewicht (200 kD), effectiever bij verhoogde vaatwandpermeabiliteit. EloHAES bleek zeer effectief in het verhogen van de COD (gemiddeld 8,4 mmHg, tabel 1). Als deze (of andere) op polysacchariden gebaseerde colloïden worden gegeven, wijkt de gemeten COD af van de berekende waarde en is de meting van de COD strikt noodzakelijk voor een goede inschatting van het risico op longoedeem.

#### Literatuur

1. Kaminski MV and Haase TJ. Albumin and colloid osmotic pressure, Implications for fluid resuscitation. *Critical Care Clinics* 1992; 8: 311-321.
2. Hoefs JC. Globulin correction of the albumin gradient: correlation with measured serum to ascites colloid osmotic pressure gradients. *Hepatology* 1992; 16: 396-403.
3. Duncan A and Young DS. Measurements of serum colloid osmotic pressure are of limited usefulness. *Clin Chem* 1982; 28: 141-145.
4. Dressler C, Dauberschmidt R and Mrochen H. Das Verhalten des kolloïd osmotischen Druckes und das Hematokrits nach Humanalbumin-Substitution als Hinweis auf das Vorliegen von Permeabilitätsstörungen bei septischen Komplikationen. *Anaesthesiol Reanimat* 1993; 18: 64-69.

5. Mullins CE, Pappas A and Gadsen RH. Correlation of standardized protein determinations with calculated and measured colloid osmotic pressure. *Am J Clin Pathol* 1983; 80: 170-175.

---

**Summary**

*Treskes M, Duijnhoven JLP van and Speelberg B. Value of the measurement of colloid osmotic pressure in the intensive care department. Ned Tijdschr Klin Chem 1996; 21: 68-70.*

The colloid osmotic pressure (COP) is of use in assessing the

risk of pulmonary oedema. In 60 intensive care patients on ventilatory support, the necessity of measuring the COP alongside albumin and/or total protein measurement in serum was studied.

COP correlated well with albumin and/or total protein measurements. Only when polysaccharide-based colloidal solutions (e.g. eloHAES) were administered, COP did not correlate with albumin and/or total protein. In this context measurement of the COP is absolutely necessary for assessing the risk of pulmonary oedema.

*Key-words: colloid osmotic pressure; COP; total protein; albumin*